

关于发布第一批待产业化科技成果的通知

各单位：

皖江新兴产业技术发展中心深入贯彻铜陵市、中科院合肥研究院、省科技厅新一轮三方合作共建新要求，积极推动融合合肥综合性国家科学中心建设，支持铜陵新基建、新产业发展，强化铜陵企业转型升级技术、人才战略支撑功能，促进中科院系统科研院所在铜产学研深度融合，支持地方区域科技创新能力提升和经济高质量发展。

针对铜产业、先进装备制造业、新能源产业、电子信息产业等铜陵基础产业需求，中心与中科院系统研究所经过前期对接，遴选出第一批 71 项成熟待产业化科技成果，现发布给你们，如有需要请咨询皖江中心。

（联系人：戴庞达 19965258096（微信同号））

皖江新兴产业技术发展中心

2020 年 12 月 19 日



第一项

项目名称：焦炉烟气低温 SCR 法脱硝技术

项目来源：中国科学院大连化学物理研究所

项目简介：针对焦炉烟气特点，开发了整体涂层式低温高效脱硝催化剂用于焦炉烟气脱硝。本催化剂为一种涂层式蜂窝陶瓷状宽温 SCR 脱硝催化剂，具有低温活性好、处理能力大、抗毒能力强等特点。根据不同的烟气条件，如温度、灰含量、压力、组成等特点，有针对性对孔节距、活性组成、催化剂排布方式等进行优化设计，能够满足多种应用场合，如焦化烟气、玻璃窑炉烟气、陶瓷窑炉烟气以及硝酸尾气等脱硝要求。该催化剂具有以下突出特点：（1）低温脱硝活性高，200~250℃之间可达到 90%以上脱硝率；（2）温度窗口宽，在 180~450℃之间起作用；（3）对催化剂进行工程设计使得催化剂具有良好的低温抗硫中毒能力，230℃时可在 SO₂ 为 300 mg/m³ 的烟气中长时间工作；（4）脱除精度高，可保证出口尾气中 NO_x 浓度小于 20mg/m³；（5）操作空速大，处理能力强，反应空速在 10000~20000hr⁻¹，是传统催化剂的 4~5 倍。可大大缩小反应器体积，减少占地面积，特别适用于空间紧张，对占地面积有严格要求的焦炉改造项目。2015 年起，江苏沂州煤焦化有限公司 3#焦炉等 4 座焦炉采用该技术进行烟气脱硝治理，建设了脱硝工业示范装置，一直稳定运行，反应器出口氮氧化物浓度小于 100mg/m³，满

足焦化行业最严格的排放标准，在保证催化剂脱硝性能的前提下，系统阻力降大大降低，为企业节约了运行费用。截至 2017 年 3 月份，为十几套焦炉烟气脱硝工程提供低温脱硝催化剂及工艺包，催化剂累计供货量已达 300 立方米，市场应用前景良好。

第二项

项目名称：催化湿式过氧化氢氧化技术处理工业废水

项目来源：中国科学院大连化学物理研究所

项目简介：催化湿式过氧化氢氧化技术(简称 CWPO)，是高级氧化技术的一种，是指采用过氧化氢做氧化剂，在反应过程中催化过氧化氢分解为氧化性更强的羟基自由基($\cdot\text{OH}$)，进而将有机污染物氧化为小分子有机物甚至直接矿化为 H_2O 和 CO_2 的技术。CWPO 技术在常温常压下即可反应，并且具有操作简单、经济环保等特点，因此在难生物降解的中低浓度有机废水处理领域受到了广泛的关注。在 CWPO 技术中，非均相催化剂将活性组分负载于载体上，具有活性组分不易流失，催化剂易从水中分离、可循环使用的优势，并大大减少了对反应设备的腐蚀和副反应的发生。大连化物所针对不同性质的工业废水已研发多种高效催化剂，且具备 100 吨/年的催化剂生产能力。CWPO 技术目前已在垃圾渗滤液、煤化工废水及印染废水等多行业废水处理领域中有着重要应用，

该技术既可用于废水生化前的预处理，又可用于废水的深度处理。2011 年，大连化物所成功完成了 CWPO 技术处理辽宁宏丰印染废水的中试放大实验，印染废水经 CWPO 处理后，COD 去除率接近 80%，色度去除率约 90%，处理成本在 2.3 元/吨。2015 年，大连广泰源环保科技有限公司采购大连化物所研发生产的 CWPO 催化剂 60 吨，用于处理垃圾渗滤液废水，处理后可达标排放。大连化物所将 CWPO 技术与广泰源环保科技有限公司的 MVR 技术进行集成。该组合处理工艺包括预处理系统-蒸发洗气系统-催化湿式过氧化氢氧化系统。蒸发洗气系统处理后出水温度在 60-100 度之间，出水 COD 值为 80-200mg/L，催化湿式过氧化氢氧化处理后废水 COD 值低于 50 mg/L。2016 年，大连化物所与中钢集团鞍山热能研究院有限公司合作，成功完成了 CWPO 技术处理煤化工废水的中试研究。2017 年，中钢集团鞍山热能研究院有限公司采购大连化物所研发生产的 CWPO 催化剂 100 吨，用于煤化工废水处理的工业化放大。目前 CWPO 技术申请专利 6 件，授权 1 件。

第三项

项目名称：超低污染物排放燃气燃烧器及燃烧技术

项目来源：中国科学院大连化学物理研究所

项目简介：随着国家环保法规日益严格和煤改气政策陆续落

地，各种燃气（天然气，液化气等）将成为主要燃料。传统火焰燃烧器燃烧尾气中仍含有较高浓度的有毒有害气体，如一氧化碳，氮氧化物以及未充分燃烧的燃料，市售低氮燃烧锅炉尾气一般仍高于国家排放标准。燃气的完全洁净燃烧需要开发革命性的燃烧技术和燃烧器。大连化物所开发了一种催化无焰燃烧器和相应的燃烧技术，目前单燃烧器可在 30kW 热功率工况下达到上述污染物的近零（ $< 5 \text{ ppm}$ ）排放，远低于国家排放限值。该燃烧器结构简单，体积小，可实现多燃烧器并联以满足不同的功率要求。本项目拟合作开发热功率为千瓦到兆瓦级的超低污染物排放燃烧器，并应用于家用燃气供热设备以及供热站和发电厂用大型燃气锅炉。项目成功后，开发的颠覆性新型燃气燃烧器具有以下优点：（1）尾气中有毒有害物质（如 CO ， NO_x 和 HC ）的浓度可 $< 5\text{ppm}$ ，远低于国家排放限值，尾气可直接排放，大型锅炉无需额外脱硝设备；（2）燃料燃烧完全，热效率高。

第四项

项目名称：气相色谱毛细管柱/填充柱

项目来源：中国科学院大连化学物理研究所

项目简介：国家色谱中心在几代科学家的努力下，先后开发了各种规格的数百种固定相的气相色谱填充柱和数十种固定相的气相色谱毛细管柱，可用于无机气体及轻烃、各种

极性和非极性化合物的分离，其柱性能达到国外进口柱水平。色谱柱包括在线色谱柱及通用色谱柱；同时，可根据用户要求生产各种专用色谱柱，满足实际需要。多种弹性石英交联柱已通过中科院沈阳分院鉴定。应用本技术生产的气相色谱柱及相关气相色谱分析方法可满足石油、化工、轻工、食品、卫生、环保等领域的气相色谱分析，为相关单位提供产品和技术保障。

第五项

项目名称：有毒无机气体现场快速检测仪

项目来源：中国科学院大连化学物理研究所

项目简介：有毒无机气体，如氯气、氟气、硫化氢、氟化氢、二氧化硫等常用在生产和科研中，它们的少量泄漏，如不及时发现，容易造成人员伤亡和重大安全事故。常规检测设备和传感器仅能预警少量有毒无机气体，且易受温度湿度的影响。针对化学化工企业生产过程中有毒无机气体泄漏快速预警的需求，我所研制的有毒无机气体现场快速检测仪打破传感器设计常规，创新性地采用可抛型的设计理念，结合阵列系统，对多种工业有毒无机气体进行现场快速预警，满足科研和生产的需求。该检测仪具有如下特点：（1）能对八种工业有毒无机气体氯气、氟气、硫化氢、氟化氢、二氧化硫、氨气、二氧化氮、硝酸进行高毒浓度超标的快速预警，其识

别准确度大于 95%,总检测时间（包括前处理时间）不超过 5 分钟；（2）对于提到的有毒无机气体，其最低检测限可达 10 ppm（10 分钟以内）；（3）成本低廉，可便携，可测定气体种类多；（4）传感器膜能稳定保存半年以上，对抗湿度和温度变化干扰的能力强；（5）功耗低，仅 4.5W。该检测仪可实现各大化工企事业单位安全生产过程中，以及在科研工作中，多种工业有毒无机气体的现场快速检测预警，具有很好的推广应用前景。

第六项

项目名称：功能寡糖规模化生产

项目来源：中国科学院大连化学物理研究所

项目简介：功能寡糖在绿色农业、健康养殖及食品安全等领域应用广泛。大连化物所长期致力于绿色清洁的寡糖制备技术研发和产品研制，重点在于活性高、稳定性好的糖苷水解酶的筛选、定向改造、发酵优化和应用性能评价等。目前围绕着功能寡糖的生产及应用已形成多项专利，开发并得到多种具有产业化应用价值的生物酶或基因工程菌，可用于海藻酸寡糖、壳寡糖、果寡糖、卡拉胶寡糖、葡寡糖、葡甘寡糖等功能寡糖的规模化生产，这些寡糖可广泛应用于医药、农业与食品等行业。另外，大连化物所具有先进的液相分离和糖化合物检测技术平台，可用于功能寡糖单体的分离纯化和

制备。功能寡糖作为一种广谱的免疫调节剂，可部分替代化学农药和抗生素。近几年来，随着国家对于绿色农业、健康养殖及食品安全等方面的持续关注，功能寡糖得到越来越多的关注和认可。据报道，功能寡糖的市场容量呈迅速增长的趋势，目前行业年产值已超百亿元，主要用于食品和农业领域。产品价格主要取决于寡糖的来源、寡糖生产的技术、产品的纯度和含量等，大概价格为每吨 50-100 万。项目前期投资主要为设备投资，包括工程菌发酵罐、膜分离系统、反应釜、喷雾干燥等，大约需 300-500 万，投资回报丰厚，预期 3 年内可全部回收前期设备投资成本。

第七项

项目名称：锂离子电池高电压正极材料

项目来源：中国科学院大连化学物理研究所

项目简介：大力发展电动车是国家应对能源安全和环境污染问题的重要举措，同时也是缩短我国与发达国家汽车工业技术差距的有效途径。动力电池是电动车的核心部件，同时也是制约电动车发展的关键技术之一。目前已有的锂离子电池的能量密度（一般 90-120Wh/kg）不能完全满足电动车发展的需要，因此亟需研究和开发新一代的高性能动力锂电池用正极材料。高电压镍锰氧化物正极材料具有高的工作电压（4.7V）和优异的倍率充放电性能，同时材料不含钴元素降

低了材料的成本。采用该正极材料的电池的能量密度可达 200Wh/kg，其性能可以满足电动车用动力电池的基本需求。

技术指标：具有高电压镍锰层状氧化物正极材料及其制备工艺的自主知识产权，目前已完成公斤级的小试生产技术开发，正在开展中试。项目开发的高电压镍锰氧化物正极材料比容量大于 130mAh/g；大电流充放电性能优异，20C 和 40C 下的放电比容量分别为 125mAh/g 和 120mAh/g；40C 下循环 500 次的容量保持率大于 83%；55℃，1C 充放电 500 次的容量保持率大于 84%。

应用领域：高电压镍锰氧化物正极材料可应用于高性能电动车、电动工具等动力电池正极材料，具有广阔的应用前景。目前商业化的锂离子电池（模块）能量密度一般为 100-150Wh/kg，基于高电压镍锰氧化物正极材料的锂离子电池能量密度可达 200 Wh/kg，电池具有优异的功率性能，非常适合电动车用动力电池，同时，也是电动自行车、电动工具等用电源的首选。此外，材料中不含钴元素，进一步降低电池的成本。该技术具有广阔的市场前景。

第八项

项目名称：热等离子体焚烧处理高浓度挥发性油气

项目来源：中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介：油品由于含有大量的 CH₄、C₂H₆、C₃H₈、C₄H₁₀ 等可燃性烃组分，具有很强的挥发性，在储存和转移等过程

中会挥发产生油气。油气的挥发不仅造成油品的大量损耗，同时还污染了周围环境，因而，需要对挥发的油气进行治理。传统的高浓度油气处理方法有：吸附、膜分离、冷凝、吸收、氧化反应等，氧化反应通常有直接燃烧法、催化燃烧法、蓄热式焚烧(RTO)法等。直接燃烧法主要用于处理高浓度的可燃 VOCs，去除效率达到 95%，但是对设备的要求和操作费用较高，且容易造成二次污染，所以没有广泛应用。催化燃烧法类似于热氧化处理气体污染物方法，可以在远低于直接燃烧温度条件下（300~450℃）处理低浓度的 VOCs 气体。催化燃烧法的最大缺点是需要昂贵的贵金属催化剂，其它钙钛矿类催化剂催化效率又不高，这些限制了催化燃烧法的产业化应用。RTO 是在高温下将可燃废气氧化成对应的氧化物和水，从而净化废气，并回收废气分解时所释放出来的热量。RTO 方式启动时间较长，不方便灵活操作，处理不够彻底，造价与能耗也较高，对于浓度波动的废气需要一定的助燃，废气脱除效率波动较大。热等离子体焚烧处理高浓度挥发性油气基本原理是在电场的作用下，气体分子经过电子碰撞，形成了高温和有高活性的粒子，这些活性粒子以及高温(一般等离子体中心温度高达 3000K 以上)就对油气分子进行氧化、热解、裂解等一系列复杂反应,可以使从而最终将有毒有害污染物转化为 CO₂、H₂O 等无害物质。热等离子体焚烧技术能够处理高浓度、成分复杂、易燃易爆、含有固态、

油状物的工业有机废气。采用热等离子体焚烧技术处理高浓度油气具有以下特点：（1）采用微波放电和滑动弧放电产生热等离子体，产生的等离子体中心温度高达 3000K 以上；（2）根据不同用途，可分别选用氮气、空气、氩气、氢气、氦气及混合废气为工作气体；（3）可处理复杂的高浓度工业有机废气，如含有二噁英；（4）设备可全自动控制，操作简单，运行成本低；（5）设备具有可控性，体积小，便于传统废气处理技术集成，如吸附、浓缩等。

第九项

项目名称：石墨烯基环氧锌粉重防腐涂料添加剂

项目来源：中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所

项目简介：本项目通过复合及修饰技术调控石墨烯的分散和电子输运性能,成功制备了水性和油性石墨烯浆料,将其作为添加剂加入环氧富锌体系,获得了一系列具有优异物理阻隔和阴极防护性能的石墨烯基环氧锌粉重防腐涂料。这种涂料具有抗沉降期长,使用便捷,可涂覆于各种外观和应用场景等优势。且这种石墨烯基环氧锌粉重防腐涂料具有憎水、耐磨、断裂韧性高、综合防腐性能高等优势。本项目制备的石墨烯基环氧锌粉重防腐涂料浸泡 3.5wt%NaCl 溶液 80 天后低频 (0.01Hz) 阻抗保持为 $10^8 \Omega \text{ cm}^{-2}$ 数量级,耐盐雾时间长

达 1500h。应用领域包括金属腐蚀防护领域，钢结构防腐，工程机械、轨道交通、桥梁船舶、风电核电涂料等。

第十项

项目名称：PVC 结构泡沫夹芯材料

项目来源：中国科学院长春应用化学研究所

项目简介：PVC 结构泡沫是一种刚性交联闭孔泡沫材料，是以聚氯乙烯为基体，并结合交联的聚脲（氨酯）硬质强化半互穿网络结构的发泡材料，具有密度低，强度高的特点，应用于风力发电、轨道交通、船舶游艇、航空航天、建筑节能等行业。长春应化所经过多年的技术积累和开发，于 2016 年在新高北区建成 3000m³的中试平台。开发的新一代 PVC 结构泡沫，具更优良的强度和韧性，是轻质高强的复合材料夹层结构的理想芯材，长期使用温度-200-80℃。

第十一项

项目名称：耐高温聚酰亚胺树脂及其复合材料

项目来源：中国科学院长春应用化学研究所

项目简介：聚酰亚胺材料具有耐高温、耐疲劳、耐腐蚀、耐磨损、耐辐照、高强度、高韧性、电性能优异、尺寸稳定性好等优点，以树脂、薄膜、胶黏剂、复合材料等多种形式应用于航空、航天、兵器、电气、电子、通讯、交通运输等领域。长春应化所的聚酰亚胺研究始于上世纪 60 年代，是国

内最早开展聚酰亚胺研究的单位之一。先后开辟了具有自主知识产权的高纯度氯代苯酞和二酞单体的合成工艺路线，为聚酰亚胺材料的国产化奠定了坚实的基础。研制的异构聚酰亚胺树脂具有良好的成型工艺、高低温力学性能和介电性能，产品用于高技术领域（如导弹天线雷达罩、高温自润滑零部件等）。开发的 YHM-500 系列的 PMR 型树脂溶液、YH-550 系列的可溶型树脂等，将我国树脂基复合材料使用温度提升到 500℃ 以上，成功打破了国际封锁与禁运，实现了关键材料的进口替代。

第十二项

项目名称：酚酞基无定型聚芳醚酮

项目来源：中国科学院长春应用化学研究所

项目简介：酚酞型聚芳醚酮（PAEK）是长春应化所自主开发的一类特种工程塑料。该材料具有机械强度高、耐热性能突出、电绝缘性、耐辐照性好等诸多优异特性，还具有可溶解和易加工等特点，在一些传统聚芳醚酮和其它特种工程塑料难以涉猎的领域有其独特的重要性。酚酞型聚芳醚酮可比较容易地制备模压制品、纤维基复合材料、高性能泡沫、高强度薄膜和高性能涂料。玻璃化转变温度在 220-340℃ 可调，拉伸强度大于 100Mpa，拉伸模量可达 3.2Gpa，体积电阻率大于 $10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$ 。

第十三项

项目名称：聚苯胺防腐材料

项目来源：中国科学院长春应用化学研究所

项目简介：现代生活中腐蚀生锈造成了大量的资源和能源浪费，每年都会形成巨额的经济损失。中国每年因金属腐蚀造成的经济损失约占国民生产总值的 4%，腐蚀损失甚至超过了火灾、风灾和地震造成损失的总和。长春应化所在 2000 年突破了 1,4-偶联规整结构的高品质聚苯胺的吨级工业化合成技术，随后通过对本征态和导电态聚苯胺的加工和分散技术的系统研究，制备出系列高性能聚苯胺金属防腐材料。聚苯胺防腐材料对金属防腐具有广谱性，既对各类金属如铁、铜、锌及铝均具有优异的防腐性能，也对各类合金如铝合金、镁合金、铜合金等也具有普通的防腐漆难以企及的防腐效果。与企业合作建立了国内第一条 5000 吨/年聚苯胺防腐涂料生产线，产品在桥梁钢结构、大型钢结构及港口设备、船舶漆、两栖装甲等方面获得广泛应用。获权中国发明专利 16 项。

第十四项

项目名称：人工骨植入材料

项目来源：中国科学院上海硅酸盐研究所

项目简介：将真空等离子喷涂钛和羟基磷灰石涂层用于人工

髋关节用。涂层技术指标达到了骨科植入物涂层国际标准要求，HA 涂层结晶度大于 45%，结合强度大于 15Mpa。2003 年至今已完成人工髋臼、股骨柄涂层 10000 余件供临床应用；累计生产涂层假肢 20 余万件。

第十五项

项目名称：人工牙根

项目来源：中国科学院上海硅酸盐研究所

项目简介：研发出了具有自主知识产权的工艺和配方并制备出性能优良的生物活性玻璃涂层人工牙根，钛合金喷涂生物活性玻璃人工齿根。针对目前种植牙存在的问题，开展了兼具“成骨”和“抗菌”的种植牙研究，正在探索骨科用生物活性玻璃涂层固定钛合金钢板和骨钉的研究。已进行近 500 例临床植入实验，取得了良好的结果，被香港世界华人重大学术成果评审委员会评为世界华人重大学术成果。

第十六项

项目名称：超硬碳化硼材料

项目来源：中国科学院上海硅酸盐研究所

项目简介：在碳化硼超细粉体制备技术、碳化硼陶瓷制品的常压烧结技术和高性能、大尺寸碳化硼陶瓷制品生产过程关键技术方面取得重要进展。硬度高、磨削性能强和物理、化学性质稳定，质量轻、半导体性、吸收中子、研磨性能高。

成功开发出了具有自主知识产权的高性能轻型防弹衣和防弹装甲材料。

第十七项

项目名称：超导电缆

项目来源：中国科学院电工研究所

项目简介：高温超导电缆采用无电阻能传输高电流密度的高温超导材料作为导电体，是实现低损耗、高效率、大容量输电的最有效途径。与相同截面积的常规电缆相比，高温超导电缆的传输容量是常规电缆的 3-5 倍，传输损耗低于常规电缆的 1/2，因此超导输电是改变传统输电方式，实现电力传输技术重大变革的关键。高温超导电缆在以下几个方面有比较明显的技术和经济的优势：（1）城市地下输电电缆；（2）发电站和变电站的大电流母线；（3）金属冶炼工业的大电流母线。冶炼工业一般耗电量都非常大，如炼铝工业，一般都采用低压大直流电流供电，电源与电解槽之间距离不长，但由于电流大，如达几万甚至十几万安培，因此母排损耗非常大。高温超导直流电缆的电阻几乎为零，同时传输容量是常规电缆的 3-5 倍，因此采用高温超导电缆可以大大降低电能损耗和节省厂房面积。

第十八项

项目名称：智能用电管理系统

项目来源：中国科学院电工研究所

项目简介：智能用电管理系统集“感、传、知、用”于一体，采用智能终端作为末端感知设备，融合 Internet、5G、Wifi 等信息通信基础设施，提供本地、远程 Web 端、手机、电话等设备的控制、传输及决策，支持智慧化应用与服务。

第十九项

项目名称：统一电能质量调节器

项目来源：中国科学院电工研究所

项目简介：统一电能质量调节器（简称 UPQC）作为一种柔性配电技术，将并联电流补偿原理和串联电压补偿原理结合在一个装置中，用于配电系统，既能补偿非线性负载的不对称和谐波，也能补偿电源电压的不对称和谐波，起到复合的作用，又称复合电能质量调节器。统一电压质量调节器能实现动态电压恢复（DVR）、有源滤波（APF）及负荷电压调整的多目标控制，大幅度改善敏感负荷的电压质量；统一电流质量调节器能实现快速补偿负荷的波动有功功率、无功功率和谐波，使系统侧只需向负荷提供单位功率因数、电流波形正弦、没有冲击的有功功率，以有效改善负荷品质，提高电能质量，可以说统一电能质量调节器是面向配电网（电力用户）的最优电能质量调节器。统一电能质量调节器主要应用在以下两个方面：（1）用于对于电能质量要求很高的非线

性负荷用户，如变频调速、中频加热、冶金电解、化学电解等电力电子设备的工业领域；电气化铁道、地下铁道、无轨电车等交通领域；广播、邮政、通讯、对谐波干扰敏感的 IT 产业领域；（2）以及对电能质量要求严格的会展中心、商业大厦等领域。用于对电网电压比较敏感的负荷系统中，这时，既可以对这些敏感负荷提供高的供电质量，又可以有效防止这些负荷对于电网谐波、冲击等方面的负面影响。如半导体工厂，钢厂等。可以防止系统电压波动，跌落和闪变造成工厂产生大量废品及巨大的经济损失。也可以安装在计算中心，服务器与系统电源之间，防止系统电压干扰造成计算机与服务器故障造成数据丢失，提高计算机系统的安全可靠性。

第二十项

项目名称：真空用小型精密工件台

项目来源：中国科学院电工研究所

项目简介：真空用小型精密工件台采用压电电机驱动，高精度光栅测量系统实现在真空环境下微米级精度的运动控制。

可用于高精度测量、加工，如电子束曝光实验装置。技术指标：（1）工件台移动范围：50mm×50mm；（2）光栅测量系统 20nm 测量分辨率；（3）水平方向上的直线度为 1 μm；（4）x 向与 y 向的垂直度 3 μm；（5）最大速度：250mm/s；（6）

步进距离 10 μm /120ms; (7) 最小步进距离: 20nm; (8)
真空环境 $1 \times 10^{-3}\text{Pa}$ 。

第二十一项

项目名称: 快凝材料

项目来源: 中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介: 新型无机胶凝材料是金属氧化物与无机盐在常温下通过酸-碱反应及物理作用而生成的高强度材料, 它的生产过程完全不再需要烧结, 从施工到使用完全是一种无害的材料, 生产这种材料的工厂也完全是“绿色工厂”。这是一种同时具有水泥性能(优于普通水泥性能)、化学结合陶瓷性能及无机胶黏剂性能的新型无机材料。成功申请 6 项专利, 已授权 4 项。应用在快速修补领域、替代传统标线交通领域、固定新型装饰面板领域。

第二十二项

项目名称: 电荷吸附法呼吸道病原体检测微流控卡盒

项目来源: 中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介: 呼吸道病原体检测微流控卡盒系统基于项目团队发明的“电荷吸附”核酸快速提取方法原创开发, 结合了微流控芯片技术、核酸超快速提取技术和原位 PCR 扩增检测技术, 将呼吸道病原体检测涉及的“样品前处理→核酸提取→核酸扩增→结果分析”等步骤集成在一个密闭的微流控卡盒

芯片中，结合配套的检测仪器及自主开发的定制化软件，实现了一键式“样本进→结果出”操作，并可打印报告，即使是基层专业操作技能培训较少的用户也可轻松操作。整个检测过程无需“开盖”，避免了气溶胶污染，全流程检测可在 90 min 内完成，分析灵敏度达到 300 拷贝/毫升以下。适用于检测人鼻/咽拭子、痰液、鼻咽抽吸物或支气管肺泡灌洗液标本等样本中的呼吸道合胞病毒（A、B 型）、冠状病毒（NL63、HKU1、229E、OC43）、副流感病毒（1 型、2 型、3 型）、鼻病毒、人博卡病毒、人偏肺病毒、甲型流感病毒、乙型流感病毒、呼吸道腺病毒等常见的呼吸道病原体，特别适合于儿童呼吸道感染现场筛查等需求。除了呼吸道致病菌，系统还可应用于消化道病原菌检测、伤口感染病原菌检测等多个临床检验方向，也可应用于动物疫病相关病原检测、水产品相关病原检测、食品中致病微生物检测、农产品转基因检测等多个领域，具有广阔的应用前景。

第二十三项

项目名称：触觉传递机

项目来源：中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介：触觉传递机属于工业机器人领域的智能机器人前沿技术，具体为机器人新型机构的设计理论与技术和人机交互控制等关键技术领域。摒弃了主从式的构架基础，采用交

互式设计：两端机构在运动学和动力学上原理相同，在全行程上交互式传递触觉加动觉的信号。区别于震动触感,球囊手套,电刺激等替代式触觉,和堵转电机等故障态反馈力不能保持的缺点。使交互触觉信号传递正确化,准确化。灵敏度高,载荷大。时间上可保持,为突破触觉传递技术和普及触觉传递技术应用,做了好的开端。2019 年申请一项发明专利《一种触觉传递机》(CN109350245A),并且完成搭建原理验证机。应用领域：巡检机器人领域：极大提升巡检机器人技术,让巡检机器人能在触觉感知情况下可以执行一些操作任务(操作紧急按钮),而不是简单的看。医疗器械领域：远程外科手术机器人,使微创手术,显微手术,介入治疗等手术感知显著化,远程化,让外科医生具有真切的触觉感知手感。涉核、抗疫(病毒)、防暴、救灾、军事、空间站、有毒环境、等远程自动化作业领域。由诸多触觉传递机单元构建的人控替身机器人「力量操纵」,全面替代人员作业。工程机械领域,高端应用,遁构机,挖掘机,深潜器等重工程机械操作精细化。通讯领域,结合声音图像等媒体的传送实现全媒体通信机器人,可以在远程会议,旅游电子化等方向应用。

第二十四项

项目名称：微小部件高速高精度自动分拣装备

项目来源：中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介：微小部件高速高精度自动分拣机主要用于毫米级晶片、元器件和机械配件的检测和筛选，可高效准确地实现产品尺寸筛选，并进行双面外观缺陷检测。动态尺寸检测精度 5um 级，分拣效率每小时 40000~80000 片。该装备以高性能图像处理技术为核心，自主研发图像检测算法，可高效准确地识别检测对象表面瑕疵，包括但不限于叠片、变形、划痕、斑点、凹坑和脏污等，有效减少或替代多类型微小零部件的人工检查，避免人眼检测中因疲劳而产生的错检漏检。通过设置不同的检测参数，可实现检测规格的高度一致，在特定工况下可实现不良品的完全零漏检。产品已申请发明专利 4 项，软件著作权 2 项。

应用领域：目标产品主要面向半导体、电子元器件和机械零部件等需要人工密集检查的制造产业，可实现产品外观的高质高效检测。

第二十五项

项目名称：5G 通讯芯片级屏蔽导热一体化塑封材料

项目来源：中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介：随着 5G 时代的临近，高频率的引入及天线数量的成倍增长，电磁干扰和电磁辐射对电子设备的危害日益严重。同时，伴随着电子产品升级换代，设备的功耗不断增大，发热量也随之快速上升，电磁辐射和发热已成为制约未来高

频率高功率电子产品发展的瓶颈问题。结合高效电磁波衰减性能、快速热传导能力等特征的导热屏蔽一体化材料是确保电子器件长期稳定工作的关键需求之一。本成果是一种低成本、无污染、低密度的适应 5G 通讯领域需求的新型封装材料。既具有优异电磁屏蔽功能，又完善了封装材料的热传导体系，使之具有良好的导热性能，且兼顾了电子塑封材料的电绝缘性能。可以满足新一代装备对提高电磁兼容性、解决散热问题的需求，解决发达国家在这一领域对我国的技术封锁，推动我国 5G 通讯产业生态建设，提升我国核心装备自主创新能力。目前已申请国家发明专利 1 项，具有完全自主知识产权。应用领域：5G 通讯、高功率微波器件、微系统组件、超级计算机芯片等领域。

第二十六项

项目名称：LDH 基高能量密度超级电容器

项目来源：中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介：采用原位水热法并经过适当的后续热处理，分别在泡沫镍和碳布集流体上生长出电池型 LDH 基 $\text{P-Ni(OH)}_2/\text{Co(OH)}_2/\text{NF}$ 核壳异质结构和赝电容型 $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{CC}$ 微/纳阵列一体化超级电容器电极材料，由这些材料构建的混合型水系超级电容器器件综合了一体化电极的高比电容和三维“类三明治”混合型超级电容器的结构优势，表现出

高的能量密度和功率密度。和常规超级电容器器件制备过程中存在的流程繁琐、设备复杂、成本偏高等相比，这里的一体化电极制备过程具有以下优势：电极制备工艺简单，成本低廉，可以实现大规模低成本的工业化生产；一体化电极无需使用导电剂和粘合剂，有效降低了界面电阻，提高了活性物质的利用率；器件的三维“三明治”结构，有利于提高材料中离子和电子的传输效率，增强器件的能量密度和功率密度。作为一种新型能量存储器件，超级电容器具有充电速度快、功率密度高、循环寿命长及安全性高等优点，已在公用/工业/医疗电器、网络通讯、风光发电、交通运输、后备电源、能量回收、军事国防等领域得到了广泛地应用。

第二十七项

项目名称：MPCVD 法制备高品质金刚石膜

项目来源：中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介：针对市场上刀具耐磨性较差，硬度不足的问题，在特殊环境下（聚变堆、深海、油田等）材料硬度所出现的硬度、导热性、致密性等问题，以及半导体行业中硅材料缺陷难以满足未来芯片制造业发展的问题，课题组研发了 MPCVD 法制备高品质金刚石膜的方法。在 MPCVD 装置的设计与金刚石膜生长上等方面进行了技术突破；有效解决了金刚石膜难以制备，成本过高，纯度不足的难点；实现了提高应

用材料的硬度、导热率、以及高的禁带宽度等性能。本项目的开发研究工作，将满足市场刀具的硬度与耐磨性高要求，满足国家重点特殊环境下（聚变堆、深海、油田等）对材料的要求，满足芯片制造业中半导体材料的需求。

第二十八项

项目名称：有毒有害气体傅里叶红外被动扫描成像预警系统

项目来源：中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介：有毒有害气体傅里叶红外被动扫描成像报警遥测系统，是综合利用傅里叶变换红外光谱技术和微光夜视成像技术开发的先进监测系统。基于傅里叶变换红外光谱技术，利用待测气体与遥测背景之间的等效辐射亮温差产生的红外光谱指纹特征信息，实现对多种有毒有害气体的快速高灵敏度定性识别和半定量浓度反演；基于微光夜视成像技术，获取扫描区域的昼夜全天候视频图像。依据反演的污染气体种类和浓度信息，分别以不同颜色与扫描区域的视频图像进行伪彩叠加，实时呈现有毒有害污染气体在扫描区域的动态分布及扩散趋势，并对超标气体进行光声预警，利用两套遥测扫描成像系统可以快速确定泄漏点位置。该设备具有自主知识产权，在检测下限、测量范围、重复性、示值误差，尤其是仪器长期运行稳定性等方面超过国际同类竞品，目前，已在国内工业园区得到广泛应用，具有长期稳定运行案例，

仪器成熟度高，已经具备大批量产业化的技术条件。应用领域：（1）排污监测及巡检，针对化工园区等排污企业的偷排、漏排和管道泄漏等污染气体的监测；针对火炬气、高温烟囱等高架源进行巡检。（2）安全事故预警监测，针对石油化工企业生产管道、存储罐体气体泄露的监测；针对井喷有害气体分布的监测。（3）突发事件应急处，火灾现场、危化品事故现场有毒易爆气体的遥测，危化品事故现场对未知危化品种类的快速识别和分布监测。（4）船舶排放巡检，进港船舶是否更换清油及排放超标的监测。

第二十九项

项目名称：医疗负压排气等离子体灭菌装备

项目来源：中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介：市场现有等离子体空气消毒设备仅局限于实现静态环境下密闭房间的空气中水平消毒，而医疗与救护许多场景经常需要对一定压力、大流量空气进行瞬间高效消毒乃至灭菌处理，特别是对医疗中心吸引系统排气高效消毒和核磁共振、CT 影像室空气消毒两大问题，在今年新型冠状病毒疫情防控中表现得尤为突出。本成果针对以上市场巨大需求，研发无害化处理医疗负压排气等离子体灭菌装备。基于空气动力学原理，将强电场区的等离子体推向弱场区，作为弱场区的种子离子，引起整个弱场区放电产生等离子体。能

实现人机共存，且可以及时瞬间灭菌，无需开机准备等待时间；提高等离子体的三维空间的流动性，克服了传统大气压等离子体放电会伴生高浓度臭氧污染环境及损伤设备的技术缺陷，避免了环境的二次污染；首次提出将这一新型大气压低温等离子体发生技术用于空气的消毒灭菌及持久性有机污染物的治理。可以解决对核磁共振、CT 室等特殊场所的高水平消毒的难题。将来可将该技术应用进一步延伸，实现更广领域的环境治理。该成果突破了传统大气压空气放电不能产生大尺度的低温等离子体的技术瓶颈，采用全新等离子体发生方式及腔室结构，实现低能耗、使用寿命长，开机功率是紫外线消毒机的 1/3、是电加热灭菌器的 1/10，使用寿命却是其 3-5 倍以上，杀灭微生物水平可达到灭菌级别，该项技术在国内外未见相关研究报道，技术领先国内同类产品。该成果目标产品为“医院负压排气等离子体灭菌装备”、“核磁共振、CT 影像室消毒装备”等，解决当前医院新冠病毒感染控制实际中的迫切难题，向社会提供新冠疫情防控硬核装备，推动我国医疗消毒领域的装备提升，有效防控传染性高的疫情。等离子体灭菌技术是新一代的高科技灭菌技术，具有高效、安全、环保、低能耗、长寿命、适用范围广等优良特性，它能克服现有消毒灭菌方法的诸多局限性和不足之处，提高灭菌消毒效果。该技术在医疗、污染空气治理、有害物质净化等领域具有广阔的市场需求和应用前景。

第三十项

项目名称：新一代机器视觉识别和定位系统

项目来源：中国科学院沈阳自动化所

项目简介：可在苛刻的环境下提供准确和可重复的工件定位和识别,具有二维和三维视觉能力。通过学习目标所包含的几何图案特点,在图像中寻找相似图案,实现高准确度、高速度、高处理量的物体定位技术,有效克服了应用场景可能面临的照明不均匀、噪声、变形和遮挡等问题,为广泛的机器视觉检测应用提供有力保障。可广泛应用于智能制造、工业生产中需要机器视觉检测、定位、识别、测量等领域。

第三十一项

项目名称：DR33660-620 型空间关节双臂机器人

项目来源：中国科学院沈阳自动化所

项目简介：DR33660-620 型空间关节双臂机器人由两个六自由度空间关节工业臂构成,具有高速高精度、超大作业空间、长寿命、模块化、高集成度的特点,适合定向空间负载作业,可采用植入式结构,特别适合板材制造上下料作业。应用领域为金属板材加工,焊接切割,测量检测,抛光打磨,上下料码垛,复杂装配等作业。

第三十二项

项目名称：高性能金属激光增材制造装备及工艺

项目来源：中国科学院沈阳自动化所

项目简介：自主开发的具有国内领先水平的激光增材制造软件面向全制造工艺流程,具有高人机交互性、高效率的特点,可方便与企业的各类管理信息系统通讯连接;同时研发了钛基、镍基、铁基、钴基等 10 余种难加工材料的成形工艺及后处理工艺,可获得力学性能不低于同类锻造标准,较高表面质量和形面精度的零件。应用范围为面向国内航空航天、国防军工、汽车、能源等领域对于高性能激光增材制造装备及工艺的重大需求,以难加工金属材料为研究对象,开发具有高性能、高精度及高可靠性的成套装备及工艺。

第三十三项

项目名称：W100 农业无人直升机

项目来源：中国科学院沈阳自动化所

项目简介：W-100 型农业无人直升机 GPS 定位自动航迹规划技术,可实现自主起飞、自主降落、自主航迹点跟踪、自主回避障碍物。施药时作物受药程序均匀,强力的旋翼下洗气流使得农药液体颗粒均匀附着到作物叶体下反两面,沉积率明显提升,防治效果显著。主要特点为作业效率高:可达人工作业效率 100 倍;无健康危害:整个过程作业人员无须进入施药区,超低空喷洒农药漂移量低,防止了对人员的健康危

害；不受作物密度和地形限制：因不需要人员进入，因此不受作物种植密度限制，且不会对作物造成伤害；防治效果好：在距离作物 1.5-3 米高度喷洒作业时有效喷幅达 8 米，最大 88 公斤定向风压使作物叶面翻转受药，左右回旋气流可防止农药侧向向外飘移。主要技术指标为规格：长 3.1m，宽 0.9m，高 1.1m，主旋翼；直径 3.3m；自重：65k；最大起飞重量：100kg；燃料箱：10L；储药箱：30L；最大施药速度：100 亩/h；最长飞行时间：1h；作用半径：5000m。

第三十四项

项目名称：现场总线专用芯片

项目来源：中国科学院沈阳自动化所

项目简介：主要应用于工业现场总线通信，主要包括具有 PROFIBUS-DP 和 PROFIBUS-PA 现场总线功能的仪器、仪表、执行机构和通信设备工业产品的应用和开发。主要技术指标为 PROFIBUS-DP 现场总线通信控制器：APC3；APC3：符合 DPV0 协议；APC3：管脚兼容 SPC3；APC3：更快的报文响应时；APC3：更低的功耗；支持 Intel，Freescale 和 ARM 微处理器接口实现了完整的 DPv0 从站协议；集成 1.5k 双口 RAM 用于 APC3 与应用软件的接口；自动建立 PROFIBUS-DP 通信的 DP-SAPs 和数据缓冲区；UART 接口自动识别通信波特率并且支持 96kbps-12Mbps；封装形式为 PQFP44。

第三十五项

项目名称：消毒防疫机器人

项目来源：中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介：针对医疗机构敏感区域的业务化消杀、公共卫生突发事件的终末消杀和军事卫生防疫的无人化消杀为实际需求，研发集生物采集检测、光学消杀、试剂消杀等装置的轻小型消毒防疫机器人，建立病源现场全自动快速消杀灭的病区防控体系。较与国内外同类机器人，本产品采用光学+气态消杀方案，研发干雾过氧化氢和氙气紫外光（UVC）技术，突破现有手段对物表和空气中气溶胶消杀处理的局限性，实现空气+物表的无人化综合消杀。同时集成麦克纳姆轮技术，实现全向移动、零回转半径，保证 300KG 以上的负载能力，并采用基于电磁感应原理的无线充电技术，无需精准对接、无需充电接口，易扩展、更安全。目前，已在安医大一附院及其医联体医院开展应用示范工作，建立以省级医院为首，市县医院为辅的应用示范体系。新冠疫情期间，采用无感测温升级为二代消毒机器人，在合肥新桥国际机场投入使用。在机器人学国家重点实验室开放课题、中科院 STS 区域重点、安徽省重大专项、安徽高校协同等项目支持下，产品已入选《2020 中国科学院自主研制科学仪器》目录，应邀参加中国医学救援协会装备分会第四次学术年会并获优秀论文。

第三十六项

项目名称：5G 通讯芯片屏蔽导热一体化塑封材料

项目来源：中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介：随着 5G 时代的临近，高频率的引入及天线数量的成倍增长，电磁干扰和电磁辐射对电子设备的危害日益严重。同时，伴随着电子产品升级 换代，设备的功耗不断增大，发热量也随之快速上升，电磁辐射和发热已成为制约未来高频率高功率电子产品发展的瓶颈问题。结合高效电磁波衰减性能、快速热传导能力等特征的导热屏蔽一体化材料是确保电子器件长期稳定工作的关键需求之一。本成果是一种低成本、无污染、低密度的适应 5G 通讯领域需求的新型封装材料。既具有优异电磁屏蔽功能，又完善了封装材料的热传导体系，使之具有良好的导热性能，且兼顾了电子塑封材料的电绝缘性能。可以满足新一代装备对提高电磁兼容性、解决散热问题的需求，解决发达国家在这一领域对我国的技术封锁，推动我国 5G 通讯产业生态建设，提升我国核心装备自主创新能力。目前已申请国家发明专利 1 项，具有完全自主知识产权。主要技术指标为导热系数 $\geq 3\text{W/m}\cdot\text{K}$ ；屏蔽性能 $\geq 10\text{dB}$ ；热膨胀系数 $\leq 40\text{ppm/K}$ ；弯曲模量 $\geq 10\text{GPa}$ ；吸水率 $\leq 0.2\%$ ；绝缘电阻率 $\geq 1\times 10^8\Omega$ 。

第三十七项

项目名称：便携式傅里叶红外多组分气体分析仪

项目来源：中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介：针对工业园区污染溯源及快速巡检的需求，自主研发了便携式傅里叶红外多组分气体分析仪，通过园区巡检可以在 GIS 地图上实时显示园区污染气体分布。该设备针对车载走航过程中颠簸震动等问题，设计了抗震型双臂扫摆式迈克尔逊干涉仪，通过安装在叉骨结构上两个面镜的同时摆动形成光程差，避免了传统直线型干涉仪运动对动镜倾斜的十分敏感性。设计并实现了基于扫描速度反馈的干涉仪动镜控制技术，解决了动镜摆动速度不均匀和外来振动引起的干涉仪额外光程差误差，使干涉仪在振动恶劣条件下仍可保持稳定工作。设计了小型化多次反射吸收样品池，采用傅里叶变换红外光谱技术及小型化多次反射吸收样品池结构，利用气体成分光谱吸收特征分析待测气体浓度。通过小型化设计，实现多组分气体的便携式、灵活、快速监测，结合 GPS 信息，可以将实测气体浓度在 GIS 地图上实时显示，实现车载走航巡检。该设备具有自主知识产权，在检测下限、测量范围、重复性、示值误差，尤其是 仪器长期运行稳定性等方面超过国际同类竞品，目前，已经在雄安生态环境局、平遥生态环境局、昆山南亚电子等政府环保部门和企业销售多套，具有长期稳定运行案例，仪器成熟度高，已经具备大批量产业化的技术条件。

第三十八项

项目名称：氧化锌陶瓷变阻器

项目来源：中科院上海硅酸盐研究所

项目简介：用过电压保护及避免雷电袭击而引起的灾害，主要用于铁路电气化交通、城市轨道交通、城乡输电、汽车发动机小型供电设备等。利用陶瓷材料的晶界半导体效应引起电阻率随电压非线性变化的电子元器件。可生产不同尺寸的氧化锌电阻片，耐电流冲击性良好。由中科院上海硅酸盐所研发的 ZnO 陶瓷变阻器已经在上海地铁轨道线得到示范应用。

第三十九项

项目名称：直流电弧等离子体炬热解锆英砂制备氧化锆

项目来源：中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介：氧化锆陶瓷材料具有高熔点、高电阻率、高折射率和低膨胀系数等特性，因而是一种较为理想的耐高温、绝缘材料，已经应用在燃气轮机和压电陶瓷材料等领域。氧化锆的制备方法主要是气相法、液相法、固相法和热等离子体法，与前三项制备方法相比，由于热等离子体具有高温（ $>5000\text{ K}$ ）和温度梯度大（ 104 K/mm ），使得锆英砂的分解反应不仅可瞬间完成，而且分解完成的锆英砂能够被急剧冷却，有效地抑制其逆反应，并且这种方法获得的氧化锆颗粒

具有极佳的球形度。因此采用热等离子体炬对锆英砂分解氧化锆具有不可替代的优势。本课题组已经设计开发出了大功率直流电弧等离子体炬，设备稳定可靠，寿命长，已经成功地实现高熔点金属粉末和陶瓷粉末的球化。主要技术指标为等离子体炬放电功率：500 kW×3（单炬, 500 kW）；等离子体炬寿命：>1000 h；锆英砂处理能力：450 kg/h；锆英砂分解率：>90%。

第四十项

项目名称：真空等离子体喷涂系统

项目来源：中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介：随着材料科学的高速发展，材料表面改性及表面处理技术越来越受到重视，因此对涂层制备技术要求也越来越高，尤其是制备熔点高、难融涂层最为困难，而等离子体喷涂在制备高熔点涂层时，因等离子体的温度高、喷涂焰流速度快，可以熔化高熔点涂层材料，所以在制备高熔点涂层方面具有突出的优越性，主要用于在耐热材料表面制备功能涂层材料，如：金属、活性金属、合金、金属陶瓷、陶瓷、碳化物和氮化物等形成多层复合材料。相比于传统的大气等离子体喷涂，真空等离子体喷涂是在低压下充入惰性气体作为保护性气氛的密闭真空环境中进行，在保护气氛中，从根本上消除了氧化、氮化及其他污染，等离子体射流的速度和

温度都比大气等离子体喷涂明显提高，从而获得结构更致密和结合强度更高的涂层。目前，我国对于真空等离子体喷涂设备及工艺的研究较少，与国际先进水平还有一定的差距，因此对真空等离子体喷涂制备高熔点涂层研究具有重大意义。本项目是针对高纯度、高致密性、高熔点涂层材料的需求以及国内外在高熔点涂层制备方面的发展状况而进行的研究，我们利用自主研发的真空等离子体喷涂系统，制备高熔点金属、活性金属、合金、金属陶瓷、陶瓷、碳化物和氮化物涂层。我们研发的真空等离子体喷涂系统可在2000-90000Pa的密封真空室内进行热喷涂，等离子体喷枪置于密闭真空环境下，将粉末材料送入经电离产生的等离子体射流中，使粉末颗粒在其中被加速、熔化后，在机械手操作下喷射至工件表面，在冲击力的作用下，半熔化状态在基底凝固形成涂层。由于低压和喷涂室气氛可控，等离子体焰流加长，粒子加热更充分，氧化减少，涂层的质量得到明显改善，真空等离子体喷涂制备的涂层更为致密，含氧量低、结合强度也更高。目前，该项目已发表多篇关于真空等离子体喷涂系统制备涂层方面的文章。

第四十一项

项目名称：路桥伸缩缝螺柱焊接生产系统

项目来源：中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介：路桥伸缩缝专用型材表面需间隔焊接一排大直径钢棒，根据国家标准，该焊接工艺应该采用螺柱焊的方法来实现，然而目前尚未有能提供大尺寸螺柱的自动化螺柱焊接设备。目前的手动螺柱焊枪，由于焊枪结构简单，工件装夹极为不便，生产效率低下，焊接质量难以得到保证。另外，由于陶瓷环与焊枪装夹的偏差，造成螺柱与陶瓷环中心不重合，导致焊缝不均匀，钢棒焊接强度不充分，甚至不合格。随着我国基础设施建设步伐的加快，公路、铁路对伸缩缝的需求日益增加，开发全自动路桥伸缩缝焊接系统有利于伸缩缝产能的增加，同时，利用自动化焊接技术，对生产质量有可靠的保证。相关技术于 2016 年 3 月获得发明专利授权。专利名为“一种路桥伸缩缝长型材与大尺寸圆钢自动化螺柱焊装置”，申请号 2015.03.05，201510096122.x，该系统，主要包括三部分：自动上料装置，伺服驱动机械夹手，伺服拖动型材精确移动装置。其关键部位有：采用料盘取料，抓取机械手每次从料盘上取料；取料完成后，将螺柱送至焊接机器手，并利用伺服电机驱动机械手移动，可以实现螺柱焊接的提升引弧与下压成形过程；利用电机驱动带动长型材移动，与机械手焊枪配合，实现钢棒较精确的间隔焊接工作。

第四十二项

项目名称：年产 30 万台套新能源热水器内胆自动化生产线

项目来源：中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介：该成果以建设数字化智能工厂为目标，实现新能源热水器内胆自动化生产线系统集成机器人拉伸冲压生产线、喷淋式前处理清洗线、内胆焊接生产线、内胆整形生产线、喷砂生产线、涂搪生产线、烘干烧结生产线于一体。同时建设包含管理层、网络通信层、执行层三层网络结构的制造执行系统，在满足内胆产品全工艺流程自动化生产，实现了营销管理、成本管理、物资管理、生产计划管理、设备管理、质量管理等任务，进而优化了企业生产制造的管理模式，强化了过程管理与控制，并达到精细化生产及管理目标。通过该成果的实施，建立了由机电一体化装备研发与系统集成、MES 软件开发、机器人生产线系统仿真、智能传感与检测、多协议通信网络的数字化工厂系统平台，为后续数字化智能工厂的研发奠定了技术基础。该成果的成功实施，也将在相关制造行业进行示范推广，在中国制造 2025 的倡导下，为我国制造业的转型升级提供技术支撑。

第四十三项

项目名称：高温锻压自动化生产线

项目来源：中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介：在满足工艺要求的条件下，通过工业机器人系统集成实现制坯、成型和冲孔过程的全自动上下料；系统集成

了压力机，中频加热炉及工业机器人等设备，具备完善的状态信息查看及故障报警、显示功能。能实现制坯、成型、精锻、冲孔 4 工位的自动上下料；生产线具有启动、停止、急停功能，并在机器故障时或工作状态不正常时自动报警；生产线生产节拍达到 13s，满足企业齿轮生产效率和生产质量要求。

第四十四项

项目名称：弹性传感器及其应用

项目来源：中国科学院宁波材料技术与工程研究所

项目简介：弹性传感器和弹性导体是柔性智能系统不可或缺的组成部分，其中弹性可拉伸传感器犹如人的眼睛、耳朵等器官，是实现信息探测的关键；弹性可拉伸导体犹如人的神经，是实现信息传输的关键。著名调查公司 IDTechEx 的报告显示，柔性传感器的市场规模到 2018 年将达到百亿美元。项目针对可穿戴设备、游戏互动、医疗健康、体育运动、机器人等领域对柔性传感的需求，以国际领先/并行的传感技术，发展了高电导率的弹性导体、拉伸/触摸敏感的弹性应力传感器，在新型人机交互领域形成应用。拟通过组件/部件销售、应用解决方案提供和产品合作等方式，以弹性传感技术助力舒适、智能的生活。

第四十五项

项目名称：基于柔性电子的增材制造装备

项目来源：中国科学院宁波材料技术与工程研究所

项目简介：传统的柔性电子元器件主要依靠刻蚀加工及印刷工艺完成，工艺复杂且生产周期长，并需在真空环境下进行。而光刻和后续腐蚀过程产生的酸碱溶液严重污染了当地环境。另外，刻蚀工艺受到油墨性能的严重限制，导线厚度较大，图案分辨率过低，无法满足人们对电路板高密度、高效率、高柔性化以及低成本、小批量生产的实际需求，无法实现柔性三维表面电子线路板的生产。本项目通过将各类墨水进行气动/超声雾化的方式，解决了传统工艺对墨水性能的苛刻要求，实现大粘度范围内超细线宽、超薄厚度柔性电子的增材制造。另外，该技术可以在常态下实现可变分辨率复杂线路的打印，且不受基板材料及表面形状的限制。通过采用阵列式多喷头结构，实现了多材料/多组分混合打印。与传统光刻/刻蚀方法相比，微喷射增材制造技术具有节能环保、无需掩模、制作周期短、原料利用率高等诸多优点。此外，微喷射 3D 打印技术还可以实现智能结构功能部件（生物芯片、燃料电池以及人体传感器等）的嵌入式多维打印，该技术已经在电子工程、生命科学、仿生学、生物组织与器官智能制造等各领域得到日趋广泛的应用。

第四十六项

项目名称：柔性阵列式压力传感器

项目来源：中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所

项目简介：压力传感器采用自主研发的压敏介电薄膜材料作为介电层,具有高柔性和低损耗的特点,结合相应的屏蔽电路设计,实现了高信噪比和高灵敏度的多点压力检测,具有极高的检测精度和较好的线性度。解决了电容式压力传感器在小尺寸范围应用时的串扰问题,通过研发的核心材料能显著提升传感器的灵敏度,使得传感器串扰的影响远小于信号输出值。可以根据应用需求加工定制不同需求的阵列化压力传感器,能够实现 24 点/cm²的阵列化密度,同时保持传感器高灵敏度和低的串扰影响。柔性阵列式压力传感器,可广泛应用于智能可穿戴设备,健康监控设备,天气等级监测设备、智能机器人等医疗电子、环境监测、人工智能等领域。智能可穿戴设备,可监测脉搏心率,心血管疾病等;健康监控,尤其是脉搏波三维精准成像,实现传统中医脉诊的可视化数据分析;将柔性压力传感器至于设备中,可监测台风、暴雨的等级;应用于智能机器人,机器人感知外界轻微的压力并做出动作反射。

第四十七项

项目名称：芯膜一体的粉体芯材真空绝热板

项目来源：中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介：本技术针对真空绝热板表面的高阻隔性复合膜被扎破或者漏气时，填充芯材和高阻隔性复合膜就会松动脱离，导致真空绝热板与墙体的粘接力下降，造成墙面开裂、空鼓甚至脱落等重大的安全隐患，在保证具有极低的导热系数的前提下，使得粉体芯材、芯材包覆袋和网格材料以及高阻隔性复合膜粘接一体不分离，产品阻燃等级 A 级，适应建筑市场发展的需求，满足国家不断提升的节能标准要求，制备方法简单，便于推广和应用。主要技术指标为导热系数小于 0.08W/m.K，压缩强度大于 150KPa，燃烧等级 A 级。

第四十八项

项目名称：全自动微量物证 DNA 快速提取与分析系统

项目来源：中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介：瞄准法医物证 DNA 鉴定的需求，针对微量物证 DNA 提取效率低、检出率低、易污染的难题，研发全自动微量物证 DNA 快速提取与分析系统。该系统基于项目团队发明的“电荷吸附”核酸快速提取方法，通过高分子聚合物特异性吸附 DNA，实现了微量 DNA 的快速、高效富集与纯化，具有通量高、耗时短、自动化、智能化的优势。在 DNA 提取后，无需经过人工转移，直接进行多靶标 STR 扩增，同时，增加荧光检测功能，实现了 DNA 浓度及质量的实时在线分析，提高了微量物证检材的检出率。本项目成果可用于法医

物证 DNA 鉴定，在祖源分析、烈士遗骸鉴定、重大灾难遇难者身份确认等领域具有广阔的推广应用前景。

第四十九项

项目名称：高热导氮化铝陶瓷

项目来源：中科院上海硅酸盐研究所

项目简介：大功率 LED 封装用散热基板。具有成本适中、热传导率高（ $\geq 180\text{W/mK}$ ）、可制造复杂形状、良好的绝缘性能、机械加工容易、以及基板的金属化易实现等特点。可以稳定制备出热导率 $>180\text{W/m}\cdot\text{K}$ 、尺寸 4*4inch 的各种规格及异型复杂散热部件。从事 AlN 陶瓷材料研究近三十年，取得了一系列自主知识产权，共申请并获授权 7 项专利。

第五十项

项目名称：新冠病毒抗体检测试剂盒用图像检测和标记系统

项目来源：中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介：新型冠状病毒(SARS-CoV-2) IgM/IgG 抗体检测试剂盒的 MGC 三线划线质量是检测结果可靠性的重要保障。传统的划线质量检测需通过人工目视和手动标记来实现，精度较低且无法做到全程可控。基于图像的检测和标记系统通过高性能图像处理技术对划线品质进行高精度实时检测，并对缺陷种类(包括断线、晕染、抖动、异物等)及位置进行自动标记。从典型工况的测试结果来看，可实现零漏检，从而

有效保障产品质量，以科技服务抗疫事业。产品已申请发明专利 2 项，软著 2 项。

第五十一项

项目名称：云量自动观测仪

项目来源：中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介：云量自动观测仪是新一代的地基云量自动化观测仪器，用于云图获取、处理和云的定量分析。按照中国气象局综合观测司发布的《云量自动观测仪功能规格需求书》的要求进行研制，并融合了计算机视觉、高动态曝光、光流计算、深度学习等技术，可实现全天空云图的采集、处理和分析，获得全天空的可见光云量、红外云量、总云量等信息。本产品可在无太阳遮挡装置情况下获取清晰无遮挡的全天空图像，同时是国内唯一的可实现 160° 超广角红外云图观测的设备。目前，已在全国多地开展应用示范，包括中国气象局探测中心、国家气候观象台（寿县）、中国遥感卫星辐射校正场（敦煌、青海湖）、空军某部、合肥新桥机场等行业标杆单位，并参与中国气象局组织的超大城市综合气象观测试验、受邀执行 2019 年武汉第七届世界军人运动会气象保障，被选入中国气象科技展馆、安徽省庆祝改革开放 40 周年科技创新成果展及安徽创新馆。产品已成功取得气象专

用技术装备使用许可证，获得软件著作权 2 项、发明专利 2 项。

第五十二项

项目名称：烟气捕获与有害成分检测系统

项目来源：中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介：针对卷烟烟气有害成分检测的需求，设计研发了一种可用于各类卷烟产品的卷烟烟气捕获及有害成分检测系统，该系统可通过模拟人类的吸烟行为，对卷烟产品进行自动抽吸测试，实现对卷烟抽吸过程中产生的烟碱、焦油等粒相物的捕集以及 CO、CO₂、NO 等气相成分的捕集与分析。该系统在检测过程自动化、检测方法等方面取得了突破，可对卷烟进行自动高效检测以及烟气成分的自动捕集与分析，适用于传统卷烟、加热卷烟、电子烟等各种类型的烟草制品。该系统可用于烟草行业卷烟产品研发、生产及质量检验过程中烟气及有害成分的检测，以及高校、科研院所、医院及医学检验机构等的毒理学评价及研究。

第五十三项

项目名称：LDH 基高能量密度超级电容器器件

项目来源：中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介：采用原位水热法并经过适当的后续热处理，分别在泡沫镍和碳布集流体上生长出电池型 LDH 基

P-Ni(OH)₂@Co(OH)₂/NF 核壳异质结构和赝电容型 Fe₂O₃/CC 微/纳阵列一体化超级电容器电极材料，由这些材料构建的混合型水系超级电容器器件综合了一体化电极的高比电容和三维“类三明治”混合型超级电容器的结构优势，表现出高的能量密度和功率密度。和常规超级电容器器件制备过程中存在的流程繁琐、设备复杂、成本偏高等相比，这里的一体化电极制备过程具有以下优势：电极制备工艺简单，成本低廉，可以实现大规模低成本的工业化生产；一体化电极无需使用导电剂和粘合剂，有效降低了界面电阻，提高了活性物质的利用率；器件的三维“三明治”结构，有利于提高材料中离子和电子的传输效率，增强器件的能量密度和功率密度。

第五十四项

项目名称：高比能富锂锰基锂离子电池正极材料

项目来源：中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介：锂离子电池的能量密度主要取决于电极材料的比容量和放电电压，目前锂离子电池负极材料的比容量通常都在 300 mAh/g 以上，硅基负极材料的比容量更是可达 2000 mAh/g，而现有商用正极材料如 LiCoO₂，Li₂MnO₄ 及 LiFePO₄，包括镍钴锰三元材料的实际比容量都在 200 mAh/g 以下，无法很好地匹配负极材料以满足高能量密度动力电池

的要求。富锂锰基层状氧化物材料具有超过 300 mAh/g 的理论比容量、较高的工作电压(>3.5 V)，因而具有非常高的能量密度。若将这类材料与硅基负极材料匹配，是最有可能达到 400 Wh/kg 甚至 500 Wh/kg 既定能量密度指标的下一代锂离子电池体系。我们采用简单的尿素和聚乙烯吡咯烷酮辅助醇热法，制备了一种高性能富锂锰基锂离子电池正极材料。利用该方法制备的富锂材料具有纯度高、晶形好、性价比高、可操作性强、生产成本低等优点。

第五十五项

项目名称：高性能锂离子电池负极材料

项目来源：中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介：为便于移动电子设备的高效使用、提高电动汽车的续航里程以及大规模电力储能装备的推广使用，发展高比容量、高循环稳定性以及高安全性的锂离子电池负极材料是锂离子电池领域的研究热点。我们利用自主研发的静电喷雾装置制备了系列性能非常优异的 V 基氧化物 Li_3VO_4 锂离子电池负极材料，就相关材料制备技术我们申请了发明专利；利用极为简单的葡萄糖辅助一步水热法制备了一种高性能的 $1\text{T-MoS}_2/\text{C}$ 锂电负极材料，两种负极材料都具有制备工艺简单、可操作性强、成本低、环境友好、工作安全性高等优点。

第五十六项

项目名称：开放光路面源排放 VOCs 气体分析仪

项目来源：中国科学院合肥物质科学研究院

项目简介：针对工业园区无组织和有组织线源，以及面源排放有毒有害气体在线监测，工业园区厂界、扩散途径和园区边界有毒有害气体在线监测需求，自主研发了开放光路面源排放 VOCs 气体分析仪。该仪器针对园区复杂恶劣环境条件，专门设计了抗震型双臂扫摆式迈克尔逊干涉仪结构，通过安装在叉骨结构上两个面镜的同时摆动形成光程差，避免了传统直线型干涉仪运动对动镜倾斜的十分敏感性。设计并实现了基于扫描速度反馈的干涉仪动镜控制技术，解决了动镜摆动速度不均匀和外来振动引起的干涉仪额外光程差误差，使干涉仪在振动恶劣条件下仍可保持稳定工作。提出了一种光谱仪波数漂移的校正方法，利用 CO 红外吸收非饱和谱线设计了一个 CO 气体滤光片，实现了光谱仪温度变化所引起波数漂移的精准校正。研发了基于数字合成校准光谱技术的非线性最小二乘拟合定量反演算法，克服了环境参数变化、水汽吸收和多组分叠加交叉吸收对测量结果的影响。该设备具有自主知识产权，在检测下限、测量范围、重复性、示值误差，尤其是仪器长期运行稳定性等方面超过国际同类竞品，目前，已经在国内工业园区得到广泛应用，

具有长期稳定运行案例，仪器成熟度高，已经具备大批量产业化的技术条件。

第五十七项

项目名称：高效人工光合成太阳能制氢材料

项目来源：中国科学院宁波材料技术与工程研究所

项目简介：光电解水制氢，相较于其它太阳能制氢技术具有较高的转化效率和较低成本的综合优势，是广泛认可的最有潜力实现产业化应用的太阳能制氢技术。本项目瞄准光电解水制氢技术的产业化应用，开发具有高太阳能转化效率和长寿命的水分解光电极材料、电极与器件制备技术以及规模化低成本合成与制备工艺。取得世界领先水平的代表性技术优势包括：（1）钒酸铋光阳极单电极效率突破 2%；（2）钒酸铋光阳极电极寿命突破 1000 小时；（3）光电解水全水分解器件效率突破 3.5%；（4）开发了一种利用半导体光催化纳米粒子制备高效率光电解水制氢光电极的电极制备技术，具有成本低和易规模化等优点；（5）开发了一种成本低步骤少合成具有理想尺寸高性能半导体光催化纳米粒子的合成方式。

第五十八项

项目名称：先进固态电池/电解池产业化项目

项目来源：中国科学院宁波材料技术与工程研究所

项目简介：先进固态电池（高温燃料电池）是现有已知技术中效率最高的一种发电技术，特别适用于分布式与高温制氢。中国现有高温燃料电池技术主要采用传统超薄不对称结构，这种结构电池强度低，结构不对称，极其易于被破坏。宁波材料所燃料电池团队基于力学对称性原理，提出了一种中空对称双阴极结构电池，具有强抗氧化还原、高抗破坏载荷、以及易于超大面积制备、工艺简单等特点，能够克服现有传统结构电池不足，易于规模化，大幅度降低了高温燃料电池的技术难度。技术优势：1、采用传统陶瓷制备技术，可规模化制备面积超过 1000cm²的超大电池；2、抗破坏载荷强，抗冲击性能优异，不易碎裂，对其电堆制造与系统应用、运输具有较大的优势；3、抗氧化还原特性强，结构稳定，能够满足一定程度上的燃料暂停进行检修；4、电堆制造工艺简单，采用单片模块化的方式进行集成，易于复制与建立自动化生产线。可应用于分布式发电、可再生能源制氢与 CO₂ 合成燃料以及新能源汽车增程器。

第五十九项

项目名称：石墨烯基铝空气电池产业化项目

项目来源：中国科学院宁波材料技术与工程研究所

项目简介：铝空气电池是一种将金属铝的化学能直接转化为电能的装置，具有能量密度高(800Wh/kg，系统可达 400Wh/kg

以上)、价格低廉、资源丰富、绿色无污染、储存时间久(约15年)、放电寿命长、适配温度范围宽($20^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$)及安全系数高等优势,可以满足不断发展的智能电网、移动通讯基站备用电源及电动汽车增程器对高性能电源系统的需求。然而,该技术仍面临还原催化剂催化活性偏低、电功率密度低、空气阴极化电阻较大、金属阳极自腐蚀严重、系统热失控等问题。动力锂电池工程实验室金属空气电池研究团队首次研发了石墨烯复合催化剂,和新型结构的石墨烯基空气阴极提高了电池功率密度;通过金属阳极合金化提高了燃料利用率;优化了系统集成技术,解决了热失控问题。研发团队成功开发了石墨烯空气阴极的千瓦级铝空气电池发电系统,该电池系统能量密度高达 510Wh/kg 、容量 20kWh 、输出功率 1000W ,可同时为一台电视机、一台电脑、一台电风扇以及10个 60W 照明灯泡同时供电。研究团队已建立年产能3000套(5kW)发电系统的空气阴极实验线,目前正在开发 $3\sim 5\text{kW}$ 级大功率铝空气电池系统,将在通讯基站作为应急备用电源的应用示范。

第六十项

项目名称: 燃料电池电源系统

项目来源: 中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所

项目简介: 目前已经研制出集燃料存储、系统控制、燃料电

池电堆等成套的燃料电池电源系统。电池的功率从 0.1W-500W 可选,整个能量密度高达 500Wh/kg,具有比锂离子电池高 2-3 倍的能量密度。该电源体积小巧,比能量高,续航时间长,在电动车和户外电源应用方面有较大优势。

第六十一项

项目名称: 大面积 III-V 族柔性太阳电池

项目来源: 中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所

项目简介: 虽然 III-V 太阳电池具有效率高、抗辐射性能强,温度系数低等优点,但因其衬底材料质地脆而不易运输,且占电池总重量 90%的衬底价格昂贵,使得 III-V 太阳电池的成本居高不下。本成果是采用简易、低成本的衬底剥离技术将 III-V 太阳电池的有源区转移到超薄柔性衬底材料(如玻璃、不锈钢、金属、高分子材料)上,实现柔性太阳电池器件。这不仅可以解决目前主流路线高温固化带来的问题,而且可以简化当前的工艺流程,团队目前可完整剥离 4 英寸电池外延片,质量面密度为 169g/m^2 ,所使用的键合材料价格也相对低廉,可为 III-V 高效太阳电池的制造降低成本、简化工艺提供可靠的技术支持。在空天领域,可运用于军事武器装备,无人机,鸟类追踪器等能源供应;在地面领域,分布式光伏建筑一体化工程、太阳能汽车以及便携式光伏能源。

第六十二项

项目名称：大面积柔性触控屏自适应增材制造技术

项目来源：中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所

项目简介：该技术可用于生产大面积柔性触控屏,无需后期的激光或黄光蚀刻,具有生产效率高(速度可超过 100 米/分钟)、节约原材料(无蚀刻浪费)、工艺简单等特点。其中的“自适应”是指即使生产过程中可以自发纠正一定程度的增材制造对位偏差,因此在制造过程中可显著提高良品率,尤其适合密集走线(如 20 微米宽)等工艺。

第六十三项

项目名称：宽温区应用镍氢动力电池

项目来源：中国科学院长春应用化学研究所

项目简介：“遇冷则弱”是目前新能源二次电池的瓶颈问题,限制了其在高技术装备及纯电动汽车等在高寒地区的使用。长春应化所突破了镍氢电池用传统储氢合金设计思路,开发出新型可在宽温(-45°C ~ 60°C)条件下应用的 8-200Ah 镍氢动力电池,电池在 -45°C 或 60°C 的放电容量为额定容量的 90%以上,尤其是低温性能方面达到国际尖端水平,电池的循环寿命 2000 次以上。相关技术已获得 15 项国家发明专利(其中 2 项国防保密专利)。

第六十四项

项目名称：铜铟镓硒薄膜太阳能电池

项目来源：中国科学院上海硅酸盐研究所

项目简介：创新性采用“四合一”法制备工艺，避免共蒸发和后硒化法等传统工艺路线成本高的劣势，具有高效率、可柔性、低成本、无污染、高比功率、长寿命和高抗辐射能力强的优势。成品率高，小面积光电转换效率高达 16.63%，面积为 30cm*30cm，中试效率为 12%，柔性小面积效率近 15%。国内外申请相关发明专利 30 余项，已建成兆瓦级中试生产线。可应用于民用光伏电池、空间电源和便携式、分布式电源。

第六十五项

项目名称：锂硫电池

项目来源：中国科学院上海硅酸盐研究所

项目简介：采用新型碳-多硫吸附剂复合框架，采用新型二维隔膜修饰层和水系自愈合粘结剂，电化学循环稳定性和倍率性能佳。正极硫载量质量比可达 90%，面载量可达 4.8mg/cm²，面容量可达 4 mAh/cm²。可用于电动汽车和电网储能。

第六十六项

项目名称：热电转换材料与器件

项目来源：中国科学院上海硅酸盐研究所

项目简介：长寿命、高可靠的全固态发电技术，利用废热、

余热发电或通电后进行制冷或发热。热电转换效率约 10%。在中高温和中低温热电发电和制冷材料研究方面达到国际领先水平，研发出面向工业化应用的新型高性能热电转换材料，并研制成功热电空调座椅，路试近十万公里。可用作空间电源、特殊军用电源、汽车座椅和绿色能源等。

第六十七项

项目名称：柔性、轻质、低热导材料在新能源汽车上的应用

项目来源：中国科学院上海硅酸盐研究所

项目简介：多层隔热组件材料具有轻质、柔性、性能设计方便、安装简易等多项优点，可根据车辆热状态研制出适用于不同部位的具有不同组成结构的多种隔热材料，减少汽车不同部位的热量损耗。研制出导热系数不高于 0.03 的隔热材料，长期耐高温达到 160℃，每厘米厚度下面密度不高于 500g/m²，具有一定的抗力学冲击效果，多次拆装后不影响材料隔热性能。开展在前舱，座舱和电池系统包的应用预研。可用于汽车尤其是新能源汽车在前舱、座舱以及电池系统包等部位的隔热，为车用材料的选择提供新思路，也为航天产品在民用市场的推广积累经验。

第六十八项

项目名称：有色行业制造执行系统行业解决方案与平台

项目来源：中国科学院沈阳自动化所

项目简介：QuickMES™解决方案适用于铜、铝、铅、锌等有色行业的生产加工类型制造企业,覆盖了包括熔铸(扁锭和圆锭)、板、带、箔、锻造、挤压等不同类型的有色行业制造执行系统解决方案。QuickMES™系统包括销售管理、工艺管理、图档管理、生产计划管理、作业计划与调度、作业过程精细化管理、智能化物资管理、制造资源管理、质检管理与追溯、能耗管理、配料管理、作业成本管理、车间管理驾驶舱以及设备智控制平台模块,提供了模块化、可裁剪、可配置的有色行业制造执行系统解决方案。

第六十九项

项目名称：移动式水质自动监测站

项目来源：中国科学院沈阳自动化所

项目简介：可流断面监测、水源地水质监测、河涌水质监测、企业污染源水质监测、水产养殖水质监测、浴池水质监测。移动式水质自动监测站,由水质参数测定仪、水质参数变送器、数据采集卡、无线通讯模块、PLC 控制单元以及相应的辅助元件组成。具有自动采样、清洗、除藻等功能,可实现水质自动监测,并支持数据无线和有线的自动传输,此外移动监测站还配有水质异常报警和预警功能,并配备浪涌保护器。

第七十项

项目名称：汽车尾气净化器

项目来源：中科院上海硅酸盐研究所

项目简介：全金属三元催化净化器，替代传统的陶瓷芯体三元催化净化器。自主研发的新材料配方和先进的加工工艺，以及高效低本的纳米催化剂，成本约为陶瓷产品的三分之一；在汽车启动后的 40 秒内转化率达到国际“欧IV”标准；使用到与汽车的“法定”寿命同步。金属载体纳米催化剂的净化器已实现批量生产并成功应用于六种国内车型。

第七十一项

项目名称：无铅压电陶瓷

项目来源：中科院上海硅酸盐研究所

项目简介：压电换能器，加速度计以及蜂鸣器等方面的应用。已研发成功两类新型无铅压电陶瓷体系：钛酸铋钠基和铌酸钾钠基新型无铅压电陶瓷体系。钛酸铋钠基无铅压电陶瓷具有高 K_t 、低 K_p 、小介电常数和体积密度、适中 Q_m 等压电特性；碱金属铌酸盐无铅压电陶瓷可制作窄脉冲探头、高分辨率探头的独特优越性，可替代过去的 PZT 压电材料。已在生产线上进行了小批量投产，提供给国内厂家制作成用于超声测厚、测距、工业探伤和医疗诊断等领域的换能器。